

Currículo de matemática: necessidades e alternativas¹

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Brasil

claudiag1959@yahoo.com.br

Resumo²

O conhecimento matemático pode ser entendido como uma forma de pensamento a ser desenvolvido nos indivíduos, constituindo-se em um sistema de expressão através do qual podemos organizar, interpretar e dar significado a certos aspectos da realidade. A sociedade complexa em que vivemos exige, cada vez mais, tomada de decisões e opções feitas responsavelmente, sendo necessário organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões para decidir, avaliar riscos quantitativamente, relacionar os conhecimentos e aplicá-los em situações novas. Assim, torna-se evidente a utilidade social da Matemática para fornecer instrumentos para viver no mundo de modo eficaz, formando gerações constituídas de homens e mulheres preparados. Essa conferência vai tratar do currículo de Matemática para a escola dos dias atuais. Esse Minicurso abordará o currículo de Matemática no Ensino Básico nos aspectos: o que ensinar, quando ensinar, como ensinar e o que avaliar. Abordará, também, atividades que levam ao desenvolvimento do pensamento matemático abstrato, que chamamos de pensamento matemático de alto nível.

Palavras chave

Educação Matemática. Currículo de Matemática. Ensino Básico.

Abstract

Mathematical knowledge can be understood as a way of thinking to be developed in individuals, thus becoming a system of expression through which we can organize, interpret and give meaning to certain aspects of reality. The complex society in which we live increasingly requires making responsible decisions and choices, since it is necessary to organize thinking, structure data and information, make decisions based on predictions, assess risks quantitatively, relate various aspects of our knowledge, and apply them in new situations. Thus, the social utility of mathematics becomes evident in providing the means to live in the world effectively, and in preparing generations of successful men and women. This presentation will consider Mathematics curriculum for the schools of today. It will address the mathematics curriculum in basic education in aspects including: what to teach, when to teach, how to teach and what to evaluate. It will also present activities that lead to the development of abstract mathematical thinking, which we call high-level mathematical thinking.

¹ Este trabajo corresponde a un minicurso ofrecido en la I CEMACYC, celebrada en Santo Domingo, República Dominicana el año 2013.

² El resumen y las palabras clave en inglés fueron agregados por los editores.

Key words

Mathematics Education. Mathematics curriculum. Basic Education.

1 Introdução

O conhecimento matemático pode ser entendido como uma forma de pensamento a ser desenvolvido nos indivíduos. Constitui-se em um sistema de expressão através do qual podemos organizar, interpretar e dar significado a certos aspectos da realidade que nos rodeiam.

A sociedade complexa em que vivemos exige, cada vez mais, tomada de decisões e opções feitas responsavelmente. Por isso a Matemática, no mundo das calculadoras sofisticadas, da automação, da informatização, passa a exercer funções mais importantes do que simples técnica de efetuar operações e medidas. É necessário organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões para decidir, avaliar riscos quantitativamente, relacionar os conhecimentos e aplicá-los em situações novas.

Segundo D'Ambrósio (1990), a matemática se justifica, nas escolas, por ser útil como instrumentador para a vida, para o trabalho, parte integrante de nossas raízes culturais, porque ajuda a pensar com clareza e a raciocinar melhor. Também por sua universalidade, sua beleza intrínseca como construção lógica, formal, etc. Afirma, ainda, D'Ambrósio (1985), que "a Educação Matemática tem como fundamental objetivo desenvolver estratégias intelectuais que permitam a construção de uma Matemática como corpo de conhecimentos, de técnicas e procedimentos úteis para satisfazer as necessidades sociais" (D'Ambrósio citado por Azcárate, 1997, p.80).

Assim, torna-se evidente a utilidade social da Matemática para fornecer instrumentos para o homem/mulher atuarem no mundo de modo mais eficaz, formando gerações constituídas de homens e mulheres preparados. Segundo D'Ambrósio (1990, p.16) "Isso significa desenvolver a capacidade do aluno para manejar situações reais, que se apresentam a cada momento, de maneira distinta."

É evidente que a vida moderna exige, cada vez mais, o desenvolvimento de habilidades como: lógica de raciocínio; saber transferir conhecimentos de uma área para outra; saber comunicar-se e entender o que lhe é comunicado; trabalhar em equipe; interpretar a realidade; buscar, analisar, tratar e organizar a informação; adotar uma postura crítica, sendo consciente de que o conhecimento não é algo terminado e deve ser construído constantemente; tomar decisões, ganhando em autonomia e criatividade. Logo, aprender Matemática é mais do que aprender técnicas de utilização imediata; é interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, preparar-se para equacioná-los ou resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender, imaginar e extrapolar.

Baseados nesses princípios, a escola e os professores devem refletir sobre a necessidade de um planejamento curricular em Matemática que esteja em sintonia com o progresso científico e tecnológico da sociedade atual.

Logo, há necessidade de estruturar o currículo de Matemática onde o eixo central não seja a repetição de exercícios, mas “aprender a interpretar problemas, desenvolver sistemas de ações, comparar idéias, métodos e soluções, saber comunicar idéias através da Matemática e concluir processos de forma clara, rigorosa e precisa, entre outras estratégias” (Azcárate, 1997, p. 82).

2 Currículo de Matemática: necessidades e perspectivas

A palavra currículo se origina do latim *curriculum* e significa o curso, a rota, o caminho da vida ou das atividades de uma pessoa ou grupo de pessoas. O currículo educacional representa a síntese dos conhecimentos e valores que caracterizam um processo social, expresso pelo trabalho pedagógico, desenvolvido nas escolas.

Coll (1996) afirma que o currículo é a explicação do projeto educacional necessário para o crescimento pessoal, como ajuda específica quando esse crescimento não é satisfatório somente com a participação, imitação ou observação dos adultos dentro da cultura de um grupo, servindo, assim, como um manual para aqueles que irão desenvolver esse projeto; levando-se em consideração a situação real de onde ele será aplicado. Em outras palavras

[...] entendemos o currículo como sendo o projeto que preside as atividades educativas escolares, define suas intenções e proporciona guias de ação adequadas e úteis para os professores, que são diretamente responsáveis pela sua execução. Para isso, o currículo proporciona informações concretas sobre que ensinar, quando ensinar, como ensinar e que, como e quando avaliar (Coll, 1996, p.45).

O currículo escolar é toda ação pedagógica refletida, que se realiza na escola e a partir dela, para que se concretize a aprendizagem. São as atividades dentro ou fora da sala de aula que contribuem para o desenvolvimento dos alunos. Portanto, é mais que uma simples grade de matérias ou uma lista de conteúdos. Contempla um conjunto de conhecimentos relacionados e interdependentes, com diversos níveis de complexidade e ampliação de conceitos. Através do currículo escolar, realiza-se a difusão do conhecimento científico, adquirido pela sociedade. Em seu funcionamento deve estar presente a realidade sócio-histórico-cultural da comunidade a que se destina, atribuindo, dessa forma, significado aos conhecimentos e saberes trabalhados na escola.

Nas discussões cotidianas, quando refletimos sobre currículo, é comum pensarmos apenas em conhecimento neutro, escrito para ser seguido teoricamente, esquecendo-nos de que o conhecimento que o constitui está diretamente ligado à formação do indivíduo que será construído dentro da escola. Portanto o currículo escolar tem uma importância fundamental na construção da escola que queremos ter.

Direcionando o estudo para área de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) visam [...] à construção de um referencial que oriente a prática escolar de forma a contribuir para que toda a criança e jovem brasileiro tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite, de fato, sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura (Brasil, PCNs, 1998, p.15). Encontramos nos PCNs a discussão das metodologias para resolução de problemas, história da Matemática, jogos e uso das tecnologias de comunicação, como forma de melhorar o ensino da Matemática, incluindo, também, temas transversais como: ética, pluralidade

cultural, orientação sexual, meio ambiente, saúde, trabalho e consumo. Esses temas são necessários para que o aluno assuma uma posição crítica e consiga proteger-se, através do conhecimento, quando se deparar com certas situações durante a vida.

Finalmente, incluem discussões sobre a melhor forma de trabalhar os conteúdos que desenvolvem a estrutura cognitiva do aluno: [...] o estudo dos números e das operações (no campo da aritmética e da álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da aritmética, da álgebra, da geometria e de outros campos do conhecimento) (Brasil, PCN, 1998, p.49). O objetivo é trabalhar esses conteúdos de uma forma que permita ao aluno, posteriormente, usar esse conhecimento para entender a Matemática que o rodeia, compreendendo a utilização de gráficos, dados estatísticos, probabilidade etc.

A Matemática, segundo os PCNs do Ensino Médio (Brasil, 1999), permite o desenvolvimento de competências essenciais, envolvendo habilidades de caráter gráfico, geométrico, algébrico, estatístico e probabilístico, o que é claramente expresso nos objetivos educacionais da Resolução do CNE³/98.

A ideia básica do enfoque construtivista de ensino é a de que aprender e ensinar é mais do que um mero processo de repetição e acumulação de conhecimentos; implica transformar a mente de quem aprende, que deve reconstruir, em nível pessoal, os processos e produtos culturais com o fim de apropriar-se deles (Pozo e Crespo, 1998).

Atualmente, no Brasil, a escola possui, muito arraigada em seus pressupostos, a transmissão de conhecimentos, com aulas teóricas e exercícios repetitivos, como forma de aprender a fazer, não privilegiando a compreensão e o desenvolvimento do pensamento abstrato.

Logo, um novo currículo se faz necessário nas escolas, a fim de mudar essa concepção dominante de educação e considerar a formação de atitudes, valores e competências, permitindo ao aluno a aplicação dos conhecimentos aprendidos em situações novas. Esse currículo deve privilegiar o agir do aluno e o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Porém, os conteúdos matemáticos devem possuir um valor importante na construção do saber. As metodologias aplicadas em sala de aula também são fundamentais para um ensino significativo, no qual os alunos possam construir significados e atribuir sentido àquilo que aprendem. Para Coll et al. (1998), somente na medida em que produzimos esse processo de construção de significados e de atribuição de sentido, conseguimos que a aprendizagem de conteúdos específicos cumpra a função que lhe é determinada e que justifica a sua importância: contribuir para o crescimento pessoal dos alunos, favorecendo e promovendo o seu desenvolvimento e socialização.

É necessário salientar que não pretendemos que os conteúdos (fatos e conceitos) tenham um peso excessivo, mas que sejam desenvolvidos, na escola, todos os tipos de conteúdos, que são: os fatos e conceitos; os procedimentos e as atitudes. Coll et al. (1998) sugerem o planejamento e o desenvolvimento de atividades que permitam trabalhar, de forma interrelacionada, os três tipos de conteúdos.

3. Resolução do Conselho Nacional de Educação do ano de 1998.

A aprendizagem matemática, segundo D'Amore (2005), não se constitui apenas da construção de conceitos, mas envolve três tipologias de aprendizagens distintas, possuindo alguma intersecção: aprendizagem conceitual, aprendizagem de estratégias (resolver, demonstrar,...), aprendizagem algorítmica (calcular, operar,...). Considera, ainda, que a operacionalização (o saber fazer) engloba tanto o uso dos conceitos quanto das estratégias (o saber demonstrar, saber resolver), bem como as atividades algorítmicas (saber calcular, saber operar).

Segundo os PCNs do Ensino Médio (Brasil, 1999) a Matemática, com seus processos de construção e validação de conceitos, argumentações, procedimentos de generalizar, relacionar e concluir, que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações, possibilitando ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos.

Necessitamos nas escolas do desenvolvimento de conteúdos, que sejam desenvolvidos procedimentos adequados, proporcionando aos alunos a construção de raciocínios de alto nível.

3 A importância do desenvolvimento de pensamentos matemáticos de alto nível

A matemática, como ciência, é um exemplo de abstração, uma vez que, como regra, não estuda o mundo real, e sim modelos, que são abstrações do mundo real. Logo, entendemos que, ao trabalhar com os conteúdos matemáticos, devemos ter em mente a criação de atividades que permitam o desenvolvimento do pensamento abstrato, possibilitando raciocínios de alto nível.

Raciocínio de alto nível, segundo Resnick citado por Lins e Gimenez (1997), é aquele que estabelece relações. Não é imediato, e faz com que o sujeito estabeleça processos não-algorítmicos. Exige um nível de abstração mais elevado, o qual permite relações entre os conhecimentos já adquiridos, exigindo mais que a aplicação de algoritmos e regras. Normalmente, a resolução de problemas, em Matemática, exige do resolvente raciocínios de alto nível, ou seja, é necessário relacionar os conhecimentos prévios e aplicá-los em uma situação nova.

Para melhor entender o pensamento abstrato, é importante conceituar “pensamento” e “abstrato”. Pensamento, segundo o Dicionário Aurélio, “é um processo mental que se concentra nas idéias” e “o poder de formular conceitos”. Conforme Oxford Desk Dictionary and Thesaurus, “é a faculdade da razão”.

Para Oliveira e Amaral (2001), “pensamento é a capacidade que tem o ser de, através de três operações mentais distintas: a formação de idéias, o juízo sobre as relações de conveniência entre essas idéias e o raciocínio, que estabelece relações entre os juízos, compreender o significado das coisas concretas e das abstrações, bem como das relações que elas guardam entre si”.

No Dicionário Aurélio, “abstrato é o que expressa uma qualidade ou característica separada do objeto a que pertence ou a que está ligada”. No Oxford Desk Dictionary

and Thesaurus “abstrato é o que existe no pensamento ou na teoria e não na matéria ou na prática”.

Ainda, citando Oliveira e Amaral (2001), a abstração é um conceito no qual não levamos em conta um valor específico determinado e sim qualquer entre todos os valores possíveis daquilo com que estamos lidando ou ao que estamos nos referindo. Por exemplo, em álgebra, quando dizemos que x é uma variável, desconsideramos o seu valor atual, mas consideramos todos os possíveis valores de x como sendo números, os quais não são objetos físicos e sim objetos lingüísticos, formados pela abstração durante o ato de contar.

Os pensamentos abstratos representam idéias ou sentimentos, não dimensionáveis, desprovidos de forma, tamanho ou cor, como amor, paixão, ódio ou tristeza (abstrações límbicas), ou algo assim como sentido ético e moral, música ou matemática (abstrações neocorticais). Também consiste na habilidade que tem a mente de selecionar novas rotas ou novos meios para alcançar um determinado objetivo, algo que, certamente, tem a ver com o pensamento abstrato (Oliveira e Amaral 2001).

Para os mesmos autores, o pensamento abstrato proporciona algo mais: quando envolvido num processo de criatividade, adquire tal magnitude, que acaba por se constituir em forte estímulo, capaz de promover a proliferação dendrito-axonial⁴, criando novas sinapses, tornando-se um poderoso estimulador do aprendizado, do conhecimento e da potencialidade de memorização.

Quando nos referimos às operações de pensamento, falamos na busca de suposições, classificação, codificação, comparação, planejamento de projetos (traçar um plano de ação para solucionar uma situação conflitiva), formulação de críticas, formulação de hipóteses, imaginação, interpretação, resumo, reunião e organização de dados, tomada de decisões.

O que nos preocupa é que a escola não está desenvolvendo esse tipo de pensamento nos alunos, fato o qual nos leva a questionar a necessidade de um ensino dentro da nossa realidade, com situações problemas que desencadeiem raciocínios lógicos matemáticos, que os motivem e interessem.

O trabalho matemático desenvolvido nas escolas deve ser útil para a vida e o currículo é fundamental para um ensino significativo, capaz de formar competências que permitam atuar na sociedade. Assim, uma conclusão lógica e importante é que o currículo de Matemática desenvolvido nas escolas do Ensino Básico necessita de uma reformulação urgente, que permita desenvolver o pensamento matemático, não se limitando, apenas, a repassar conteúdos matemáticos.

Ensinar Matemática pode e deve ser compatível com formar pessoas. Os professores devem ser capazes de selecionar e organizar atividades adequadas, a fim de contribuir para o desenvolvimento dos alunos e de um currículo de Matemática acessível a todos.

4. Os nervos são estruturas especializadas em conduzir impulsos para o sistema nervoso central e para o sistema nervoso periférico. São formados por células altamente especializadas, os neurônios, possuindo um corpo celular com projeções denominadas dendritos e um prolongamento principal, o axônio. O impulso nervoso propaga-se no sentido dendrito-axônio.

Referências Bibliográficas

- Azcárate, Pilar Goded. (1997). Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Investigación en la Escuela*, 32, 77-85.
- Brasil. (1999) *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*. Brasília, MEC.
- Buarque de Holanda Ferreira A. (1998). Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Ed. Nova Fronteira.
- Coll, César. (1996). *Psicología e Currículo*. São Paulo: Ática.
- Coll, César et al. (1998). *Os conteúdos na reforma*. São Paulo: ARTMED.
- D'Ambrósio, Ubiratan. (1985). *Environmental Influences. Studies in Mathematical Education*. Vol. 4, 22-46. Paris: Unesco.
- D'Ambrósio, Ubiratan. (1990). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Ática.
- D'Amore, Bruno. (2005). *Epistemologia e didática da Matemática*. São Paulo: Escrituras.
- Groenwald, Claudia L. Oliveira. (1999). A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico. *Educação Matemática em Revista – RS*. SBEM do Rio Grande do Sul, 1, Ano I, 23-30.
- Groenwald, Claudia Lisete de Oliveira; SAUER, Lisandra de Oliveira; FRANKE, Rosvita Fuelber. (2005). Desenvolvendo o pensamento aritmético utilizando os conceitos da Teoria dos Números. *Acta Scientiae*, Canoas, v.7, n.1, p. 93-101, jan./jun.
- Lins, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. (1997). *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. São Paulo: PAPIRUS.
- Oliveira. Jorge Martins e Amaral, Júlio Rocha. (2001). O Pensamento Abstrato. *Cérebro & Mente. Revista eletrônica*. São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, 12.
- Pozo, Juan Ignacio Municio e Crespo, Miguel Angel Gomes. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Rico, L. (1997). *Reflexiones Sobre los Fines de la Educación Matemática*. Suma, 24, 5-20.
- Secretária de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- The Oxford Desk Dictionary and Thesaurus. American Edition. Berkley Books. (1997). Oxford University Press.